



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-252269

(P2002-252269A)

(43) 公開日 平成14年9月6日 (2002.9.6)

(51) IntCl. <sup>7</sup>	識別記号	FI	マーク* (参考)
H 0 1 L 21/68		H 0 1 L 21/68	N 3 K 0 3 4
			R 3 K 0 9 2
C 0 4 B 35/581		H 0 5 B 3/12	A 4 G 0 0 1
H 0 5 B 3/12		3/18	5 F 0 3 1
3/18		3/20	3 2 8
審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全 8 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-46132(P2001-46132)

(22) 出願日 平成13年2月22日 (2001.2.22)

(71) 出願人 000221122

東芝セラミックス株式会社

東京都新宿区西新宿七丁目5番25号

(72) 発明者 青沼 伸一朗

神奈川県秦野市曾屋30番地 東芝セラミックス株式会社開発研究所内

(72) 発明者 村松 滋子

神奈川県秦野市曾屋30番地 東芝セラミックス株式会社開発研究所内

(74) 代理人 100101878

弁理士 木下 茂

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 窒化アルミニウムセラミックス製電極内蔵部材

(57) 【要約】

【課題】 半導体製造装置、液晶製造装置等において用いられるセラミックス製電極内蔵部材の耐久性を向上させる。特に、ウエハ、液晶表示基板等を電熱により均一に加熱することができるヒータ、静電的に均一な吸着力で固定することができる静電チャック、または、均一に高周波を印加させることができる高周波印加用サセプタ等の窒化アルミニウムセラミックス製電極内蔵部材を提供する。

【解決手段】 金属電極を内蔵した部材であって、前記金属電極の断面アスペクト比が2以上8以下であることを特徴とする窒化アルミニウムセラミックス製電極内蔵部材を用いる。

**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 金属電極を内蔵した部材であって、前記金属電極の断面のアスペクト比が 2 以上 8 以下であることを特徴とする窒化アルミニウムセラミックス製電極内蔵部材。

【請求項 2】 前記金属電極は、タングステンを主成分とするものであることを特徴とする請求項 1 記載の窒化アルミニウムセラミックス製電極内蔵部材。

【請求項 3】 前記金属電極の断面の長径軸が、窒化アルミニウムセラミックス基板表面と平行であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の窒化アルミニウムセラミックス製電極内蔵部材。

【請求項 4】 前記金属電極は、窒化アルミニウムセラミックス基板により、空隙のない状態で覆われていることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 までのいずれかに記載の窒化アルミニウムセラミックス製電極内蔵部材。

【請求項 5】 前記金属電極を覆う窒化アルミニウムセラミックス基板は、密度  $3.1 \text{ g/cm}^3$  以上、かつ、熱膨張係数  $6.0 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$  以下、かつ、熱伝導率  $50 \text{ W/m} \cdot \text{K}$  以上であることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 までのいずれかに記載の窒化アルミニウムセラミックス製電極内蔵部材。

【請求項 6】 前記金属電極を抵抗発熱体として作用させるために、または、前記金属電極に直流もしくは交流電流を印加することにより静電気を発生させるために、または、前記金属電極により高周波を印加するために用いられることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 までのいずれかに記載の窒化アルミニウムセラミックス製電極内蔵部材。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、半導体製造装置または液晶製造装置等に用いられる窒化アルミニウムセラミックス製電極内蔵部材に関し、より詳細には、半導体製造装置または液晶製造装置等に積載され、ウエハ、液晶表示基板等の処理に利用されるヒータ、静電チャック、高周波印加用サセプタ等の窒化アルミニウムセラミックス製電極内蔵部材に関する。

**【0002】**

【従来の技術】 半導体製造装置において、ウエハ等にプラズマエッチング、CVD、イオンプレーティング等の処理加工を施す場合、ウエハを加熱する部材として面状ヒータが使用されている。また、ウエハの固定部材としては、静電チャックや高周波印加用サセプタが多用されている。また、液晶製造装置においても、同様の部材が用いられている。

【0003】 これらのヒータ、静電チャック、高周波印加用サセプタ等の装置部材には、耐食性、耐摩耗性、精度等に優れた材質として、セラミックスが用いられている。この中でも、機械的強度、硬度、半導体製造装置等

において使用されるハロゲン系ガスに対する耐食性が優れていること等の観点から、特に、窒化アルミニウムセラミックスが多用されている。また、前記ヒータ等の構造は、一般に、セラミックス基板に金属電極が内蔵されているものである。

【0004】 これらのセラミックス製電極内蔵部材は、通常、以下に示す製造方法により得られる。なお、上記のように、ヒータ、静電チャック、高周波印加用サセプタは、金属電極の作用・形状が相違するのみであり、各構造および製造方法は、基本的には同様である。よって、以下においては、ヒータを例として説明する。

【0005】 例えば、シート形成法においては、まず、ドクターブレードにより、所定厚さに積層させたセラミックスのグリーンシート上に金属電極を設け、その上に所定厚さのセラミックスのヒータカバー部をヒート成形により積層させる。そして、得られた積層体に、金属電極に接続するように電極端子を設け、所定の条件で脱脂した後、ホットプレス等により所定温度で焼結させ、ヒータを得る。なお、このシート形成法においては、グリーンシート上に金属電極を設ける方法としては、導電性ペーストのスクリーン印刷が一般的である。

【0006】 また、ヒータの他の製造方法としては、図 2 (a) (b) に示すようなヒータを得る方法で、セラミックスのプレス成形体中に、コイル状の金属電極 12 を埋設させ、電極端子用の孔 13 を設けた後、ホットプレスにより焼結させることにより、セラミックス基板 11 に内蔵させる方法がある。

**【0007】**

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記のスクリーン印刷による金属電極の形成は、膜厚の薄い導電性ペーストの層を繰り返し重ねて印刷しなければならない。そのため、繰り返し印刷を行う度に、印刷位置合わせが高精度であることが要求され、かつ、作業工程も時間を要するものであった。また、印刷される膜厚が不均一になると、金属電極の全抵抗値の制御が困難となり、金属電極の各部分の抵抗も不均一となるため、金属電極の局所的な異常発熱により、該金属電極の破損またはセラミックス基板の破損が生じる場合もあった。

【0008】 また、図 2 (a) (b) に示したようなコイル状の金属電極 12 を用いたヒータは、発熱体の表面積が大きいので、ヒータカバー表面の面内温度の均一化を図ることができる。しかしながら、このようなヒータは、金属電極 12 のコイル径が大きくなるため、セラミックス基板の厚さを大きくする必要があり、その結果、熱容量が増大し、温度制御時の応答性が低下してしまうという課題を招くものであった。

【0009】 本発明は、上記のような技術的課題を解決するためになされたものであり、半導体製造装置、液晶製造装置等において用いられるセラミックス製電極内蔵部材の耐久性を向上させ、特に、ウエハ、液晶表示基板

等を電熱により均一に加熱することができるヒータ、静電的に均一な吸着力で固定することができる静電チャック、または、均一に高周波を印加させることができる高周波印加用サセプタ等の窒化アルミニウムセラミックス製電極内蔵部材を提供することを目的とするものである。

#### 【0010】

【課題を解決するための手段】本発明に係る窒化アルミニウムセラミックス製電極内蔵部材は、金属電極を内蔵した部材であって、前記金属電極の断面のアスペクト比が2以上8以下であることを特徴とする。該アスペクト比が上記範囲内であれば、窒化アルミニウムセラミックス基板と金属電極との間での強固な密着性を維持することができ、かつ、金属電極の各部分における電流抵抗を均一に維持することができるため、高耐久性の窒化アルミニウムセラミックス製電極内蔵部材を得ることができる。

【0011】前記金属電極は、タングステンを主成分とするものであることが好ましい。基板である窒化アルミニウムセラミックスの熱膨張係数の値に近いこと等を考慮したものである。

【0012】また、本発明においては、前記金属電極の断面の長径軸が、セラミックス基板表面と平行であることが好ましい。金属電極が、セラミックス基板に対して扁平した状態で内蔵されることにより、セラミックス基板表面に載置するウエハ等に対して、ヒータ加熱等を均一に作用させることができる。また、従来のコイル状の電極が内蔵されている場合に比べて、セラミックス製電極内蔵部材を薄型にすることができる。

【0013】さらに、前記金属電極は、窒化アルミニウムセラミックス基板により、空隙のない状態で覆われていることが好ましい。金属電極と窒化アルミニウムセラミックス基板との間に空隙があると、金属電極の各部分における電流抵抗が不均一になりやすく、また、窒化アルミニウムセラミックス製電極内蔵部材の耐久性が低下することとなるからである。

【0014】さらにまた、前記金属電極を覆う窒化アルミニウムセラミックスは、密度 $3.1\text{ g/cm}^3$ 以上、かつ、熱膨張係数 $6.0 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ 以下、かつ、熱伝導率 $50\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上であることが好ましい。上記物性値に該当する窒化アルミニウムセラミックスを用いることにより、セラミックス基板におけるヒータ加熱等の作用を均一に行うことができ、かつ、高耐久性の窒化アルミニウムセラミックス製電極内蔵部材を得ることができる。

【0015】本発明に係る窒化アルミニウムセラミックス製電極内蔵部材は、前記金属電極を抵抗発熱体として作用させるために、または、前記金属電極に直流もしくは交流電流を印加することにより静電気を発生させるために、または、前記金属電極により高周波を印加するた

めに用いられることが好ましい。これらは、本発明に係る窒化アルミニウムセラミックス製電極内蔵部材の好適な用途である。

#### 【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を添付図面に基づき、より詳細に説明する。図1(a)(b)は、本発明に係る窒化アルミニウムセラミックス製電極内蔵部材であるヒータの構造の一例を示したものである。

【0017】図1(a)(b)に示す窒化アルミニウムセラミックス製ヒータは、窒化アルミニウムセラミックス基板1に、金属電極2が内蔵されている。そして、ヒータベースとなるセラミックス基板面には、電極端子用の孔3から、金属電極2に電極端子が接続されており、この電極端子を通じて外部から電流が供給される構造を有する。

【0018】上記においては、ヒータについて説明したが、静電チャック、高周波印加用サセプタも、窒化アルミニウムセラミックス製電極内蔵部材として、基本的には、上記と同様の構造からなるものである。したがって、本発明に係る窒化アルミニウムセラミックス製電極内蔵部材は、ヒータ以外の部材も、同様の製造方法により得られるため、窒化アルミニウムセラミックス製ヒータを例として、以下にその具体的な製造方法および構成等を説明する。

【0019】本発明に係る窒化アルミニウムセラミックス製ヒータは、通常のセラミックス製ヒータの製造方法を用いることにより得られるが、例えば、以下のような製造方法が好ましい。図1に示した窒化アルミニウムセラミックス製ヒータの製造方法は、まず、ヒータカバーとなる窒化アルミニウムセラミックス基板1に、金属電極2を設けるための溝を、その電極パターン形状に合わせて加工する。そして、その溝に金属電極2を設けた後、このヒータカバーとヒータベースとなる窒化アルミニウムセラミックス基板とを接合剤により積層させる。次いで、ヒータベースに予め設けられた電極端子用の孔3に、外部から電流を供給するための電極端子を金属電極2に接続させる。そして、この金属電極2が内蔵された窒化アルミニウムセラミックス基板1の積層体に接合熱処理を施すことにより、窒化アルミニウムセラミックス製ヒータが得られる。

【0020】本発明において用いられる金属電極2としては、金属ワイヤを火炎バーナにより加熱し、所定の形状に折り曲げて加工したものや、金属薄板をレーザー加工もしくは打ち抜き加工等することにより得られた薄膜、メッシュ等のように、予め金属電極パターン形状に加工されたものを用いる。この場合、導電性ペーストを併用することにより、溝への密着性および充填度を向上させることができる。

【0021】また、前記金属電極2は、図1(c)に示

すように、窒化アルミニウムセラミックス基板1に内蔵された状態において、その断面のアスペクト比、すなわち、長径と短径の長さの比(L/H)が2以上8以下となるようにする。前記アスペクト比が2未満の場合、窒化アルミニウムセラミックス基板1と金属電極2との間に空隙が生じる場合がある。一方、前記アスペクト比が8を超えると、金属電極2が破損しやすくなり、また、局部的な異常発熱によりヒータが破損し、ヒータの耐久性が低下することとなる。

【0022】次に、金属電極2の材質としては、発熱体としての抵抗を有し、かつ、所望の発熱温度よりも高い融点を有する材質のものが好ましい。さらに、金属電極2の材質は、基板である窒化アルミニウムセラミックスの熱膨張係数の値に近いものであることが、特に好ましい。ヒータの使用状態においては、金属電極2とともに、窒化アルミニウムセラミックス基板1も加熱されることにより、膨張するため、金属電極2と窒化アルミニウムセラミックス基板1の熱膨張係数の差が大きいと、その界面に応力が生じ、窒化アルミニウムセラミックス基板1が破損する場合もあるからである。

【0023】したがって、金属電極2の材質としては、例えば、タングステン(W)、モリブデン(Mo)、白金(Pt)、銀(Ag)等およびそれらを含む化合物を用いることができる。この中でも、1500℃を超える接合熱処理温度、窒化アルミニウムセラミックスの熱膨張係数の値に近いこと等を考慮すると、特に、タングステンを主成分とするものが好ましい。

【0024】金属電極2の断面形状は、楕円、カプセル形、矩形等、特に限定されないが、上記のようにその断面のアスペクト比が2以上8以下であり、その長径軸が、窒化アルミニウムセラミックス基板1の表面と平行であることが好ましい。例えば、図1(c)には、断面形状が楕円状の金属電極2を示したが、この長径(L)の軸方向が、窒化アルミニウムセラミックス基板1の表面と平行であることが好ましい。図1(b)に示したように、金属電極2が、窒化アルミニウムセラミックス基板1に対して扁平した状態で内蔵されることにより、窒化アルミニウムセラミックス基板1の表面に載置されるウエハ等を均一に加熱することができる。また、図2

(b)に示したような従来のコイル状の金属電極12が内蔵されている場合に比べて、セラミックス製電極内蔵部材を薄型にすることができる。

【0025】また、前記金属電極2は、窒化アルミニウムセラミックス基板1により、空隙のない状態で覆われていることが好ましい。空隙があると、その部分に存在するガスが、ヒータの加熱により膨張し、その応力により、窒化アルミニウムセラミックス基板1にクラックが生じたり、金属電極2が破損する原因となる。あるいはまた、そのガスが化学的に反応し、反応物と未反応物との熱膨張差により、ヒータ内部に応力が生じ、窒化アル

ミニウムセラミックス基板1にクラックが生じ、破損する場合もあり、ヒータの耐久性が低下する原因となる。

【0026】本発明において用いられる窒化アルミニウムセラミックスは、密度 $3.1\text{ g/cm}^3$ 以上であることが好ましい。窒化アルミニウムセラミックス製ヒータは、フッ素系プラズマの下で使用される場合もあるため、フッ素系プラズマに対する耐性が高いものである必要がある。窒化アルミニウムセラミックスは、セラミックスの中でも、フッ素系プラズマに対する耐性が高い材料であるが、密度が低い場合、比表面積が大きくなり、表面における反応物の生成量が多くなり、パーティクル発生の原因となる。また、密度が低い場合、フッ素系プラズマが、窒化アルミニウムセラミックスを通過して、金属電極2に触れ、この金属電極2が腐食し、ショートの原因にもなる。したがって、窒化アルミニウムセラミックスは、密度 $3.1\text{ g/cm}^3$ 以上であることが好ましく、 $3.2\text{ g/cm}^3$ 以上であることがより好ましい。

【0027】また、窒化アルミニウムセラミックスの熱膨張係数は、 $6.0 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ 以下であることが好ましい。上記のように、窒化アルミニウムセラミックス基板1の破損を防止する観点から、窒化アルミニウムセラミックスと金属電極2として用いられるタングステンとの熱膨張係数は近い値であることが好ましい。したがって、窒化アルミニウムセラミックスは、熱膨張係数 $6.0 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ 以下であることが好ましく、 $3.8 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ 以上 $5.5 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ 以下であることがより好ましい。

【0028】さらに、窒化アルミニウムセラミックスの熱伝導率は、 $50\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上であることが好ましい。セラミックス製ヒータの温度応答性は、熱容量以外にセラミックスの熱伝導率にも依存するものであり、熱伝導率が低い場合、ヒータカバー表面における面内温度較差が大きくなり、場合によっては、その温度較差に起因する窒化アルミニウムセラミックス基板1の熱膨張差により、ヒータが破損してしまう。したがって、窒化アルミニウムセラミックスは、熱伝導率 $50\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上であることが好ましく、 $90\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上であることがより好ましい。

【0029】次に、溝加工は、ヒータカバーとなる窒化アルミニウムセラミックス基板を表面研削した後、その面に、金属電極2のパターン形状に合わせた溝を、マシニング、サンドブラスト等により加工する。溝の断面積は、金属電極2が、接合時の圧力により変形し、その部分に収まるようにする必要がある。すなわち、発熱体配線の断面積と同一、あるいは、若干小さくし、金属電極2が圧縮されて埋設されるようにすることが好ましい。ここで、ヒータベースとなる窒化アルミニウムセラミックス基板には、表面研削した後、後工程で電極端子を組み込むための孔3を加工し、設けておく。

【0030】そして、ヒータベースとヒータカバーとを、接合剤を介して、積層させる。前記接合剤は、一般的なガラス成分が含まれているセラミックス接合剤でよいが、半導体製造装置等において用いられるヒータは、フッ素系プラズマに曝されるため、フッ素系プラズマに対する耐性を有する接合剤が好ましい。例えば、アルミニウムまたは／およびイットリウム系の化合物を用いることが好ましい。

【0031】接合剤は、ペースト化してスクリーン印刷を行ったり、アルコール等の有機溶剤に分散させてスプレー噴霧することにより、基板上に塗布する。そして、必要に応じて、通常行われている条件で、脱脂する。接合強度を十分なものとするため、400℃以上で加熱するのが一般的である。次いで、この接合剤が塗布されたヒータベースとヒータカバーとを重ね合わせ、ヒータベースに予め設けられた電極端子用の孔3に、必要な電極端子等を組み込む。

【0032】接合は、接合剤を介して積層された窒化アルミニウムセラミックス基板1を熱処理することにより行う。接合強度を高くするためには、圧力下で熱処理を行うことが好ましく、例えば、ホットプレスを使用し、外部から圧力をかけて熱処理を行う。なお、ホットプレスによる接合の場合は、熱処理温度、圧力にもよるが、接合剤を必ずしも必要とせずに接合させることもできる。

【0033】また、ホットプレスは、接合と同時に、金属電極2を溝に空隙なく充填させるためにも、有効な手段である。この場合、圧力は、発熱体配線の径、長さ等によるが、通常、50kg/cm<sup>2</sup>以上500kg/cm<sup>2</sup>以下で行う。この圧力が、10kg/cm<sup>2</sup>未満では、金属ワイヤ、薄膜、メッシュ等の金属電極2が、十分に變形しないため、溝との間に空隙が生じる。一方、圧力が500kg/cm<sup>2</sup>を超えると、セラミックス基板が破損するおそれがある。

【0034】熱処理温度は、1400℃以上1950℃以下であることが好ましい。処理温度が1400℃未満であると、接合剤の粒成長が起こりにくく、良好な接合状態を得ることができない。また、金属電極2が十分に變形しないため、溝との間に空隙が生じる。一方、処理温度が1950℃を超えると、接合剤が異常粒成長し、均一な接合強度を得ることができない等の不具合が生じる。したがって、熱処理温度は、1400℃以上1950℃以下であることが好ましく、1600℃以上1800℃以下であることがより好ましい。

【0035】なお、上記実施形態においては、窒化アルミニウムセラミックス製ヒータを例として説明したが、金属電極2を、例えば、くし歯状に形成すれば、窒化アルミニウムセラミックス製静電チャックを得ることができる。

【0036】したがって、上記のようにして得られる本

発明に係る窒化アルミニウムセラミックス製電極内蔵部材は、前記金属電極を抵抗発熱体として作用させるために、または、前記金属電極に直流もしくは交流電流を印加することにより静電気を発生させるために、または、前記金属電極により高周波を印加するために、好適に用いることができる。

【0037】

【実施例】以下、本発明を実施例に基づきさらに具体的に説明するが、本発明は下記の実施例により制限されるものではない。

【実施例1】ヒータカバーとなる直径210mm、厚さ5mmの窒化アルミニウムセラミックス（助剤としてY<sub>2</sub>O<sub>3</sub>を外率1重量%添加）に、表面研削を施した後、金属電極の配線パターンの形状に合わせて、幅1.1mm、深さ150μmの溝を、マシニング加工により形成した。この溝に、金属電極の配線パターンの形状に加工した、直径0.5mmのタングステンワイヤーをはめ込み、固定した。ヒータベースとなる直径210mm、厚さ5mmの窒化アルミニウムセラミックス（助剤としてY<sub>2</sub>O<sub>3</sub>を外率1重量%添加）に表面研削を施した後、AlN/Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/Li<sub>2</sub>O=100/10/1の接合剤ペーストを、脱脂後の厚さが30μmとなるようにスクリーン印刷により塗布し、大気中で、600℃で1時間脱脂させた。前記ヒータカバーと前記ヒータベースとを重ね合わせ、加圧0.1t/cm<sup>2</sup>で、ホットプレスにより、窒素雰囲気下、1800℃で3時間接合熱処理を行った。その後、ヒータカバー表面を、平面度10μmになるまで研削加工し、図1(a)(b)に示すような窒化アルミニウムセラミックス製ヒータを得た。作製したヒータを0.01torrの減圧下、600℃に加熱し、ヒータカバー表面の面内温度較差を測定した。また、このヒータを厚さ方向に切断し、タングステン電極断面のアスペクト比を求めた。これらの測定結果を表1に示す。

【0038】【比較例1】加圧熱処理における加圧条件を0.04t/cm<sup>2</sup>とする以外は実施例1と同様にし、窒化アルミニウムセラミックス製ヒータを作製した。作製したヒータを、実施例1と同様に、0.01torrの減圧下、600℃に加熱し、ヒータカバー表面の面内温度較差を測定した。また、タングステン電極断面のアスペクト比も、実施例1と同様にして求めた。これらの測定結果を表1に示す。なお、このヒータは、タングステン電極と窒化アルミニウムセラミックス基板との間に空隙が認められ、ヒータ加熱開始から20時間後、破損し、ヒータとして作動しなくなった。

【0039】【比較例2】加圧熱処理における加圧条件を0.6t/cm<sup>2</sup>とする以外は実施例1と同様にし、窒化アルミニウムセラミックス製ヒータを作製した。作製したヒータを、実施例1と同様に、0.01torrの減圧下、600℃に加熱し、ヒータカバー表面

の面内温度較差を測定した。また、タングステン電極断面のアスペクト比も、実施例1と同様にして求めた。これらの測定結果を表1に示す。なお、このヒータは、局部的な異常発熱が認められ、ヒータ加熱開始から4時間後、破損し、ヒータとして作動しなくなった。

【0040】

【表1】

	加圧条件 (t/cm <sup>2</sup> )	面内温度較差 (℃)	アスペクト比
実施例1	0.1	5	6.60
比較例1	0.04	20	1.85
比較例2	0.6	38	9.24

【0041】表1に示したように、実施例1のヒータは、タングステン電極の断面のアスペクト比が6.60であり、アスペクト比が2未満である比較例1およびアスペクト比が8を超える比較例2に比べて、面内温度較差が小さいことが認められた。また、実施例1のヒータは、断面を観察したところ、タングステン電極と窒化アルミニウムセラミックス基板の間には空隙はなく、両者は密着していた。一方、比較例1のヒータは、上記のように、タングステン電極と窒化アルミニウム基板の間に空隙が認められた。また、比較例2のヒータは、タングステン電極と窒化アルミニウムセラミックス基板の間には空隙はなく、両者は密着していたが、アスペクト比が9.24と大きく、タングステン電極は扁平しており、面内の電極配線の間隔も不均一であった。さらに、ヒータを作動させた場合、実施例1のヒータは、作動開始から1000時間後も、変化なく作動していたが、比較例1のヒータは、20時間後に破損し、ヒータとして作動しなくなった。また、比較例2のヒータは、局部的な異常発熱を生じた後、4時間後に破損し、ヒータとして作

動しなくなった。

【0042】このことから、タングステン電極の断面のアスペクト比が2以上8以下である窒化アルミニウムセラミックス製ヒータは、異常発熱を起こすことなく、ヒータカバー表面を均一に加熱することができることがわかる。

【0043】

【発明の効果】以上のように、本発明に係る窒化アルミニウムセラミックス製電極内蔵部材は、従来のものに比べ、電気抵抗等の制御が容易となり、また、薄型化することが可能となる。さらに、耐久性の向上を図ることができる。さらには、本発明に係る窒化アルミニウムセラミックス製電極内蔵部材を用いることにより、半導体製造装置、液晶製造装置等において、ウエハ、液晶表示基板等の加工の際、加熱、または吸着力、印加電磁波を均一なものとすることができ、半導体または液晶製造の歩留まりの向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a) 本発明に係る窒化アルミニウムセラミックス製ヒータの一例を模式的に示した上面からの透視図である。

(b) 図1(a)のA-A'断面図である。

(c) 図1(b)に示した金属電極の拡大図である。

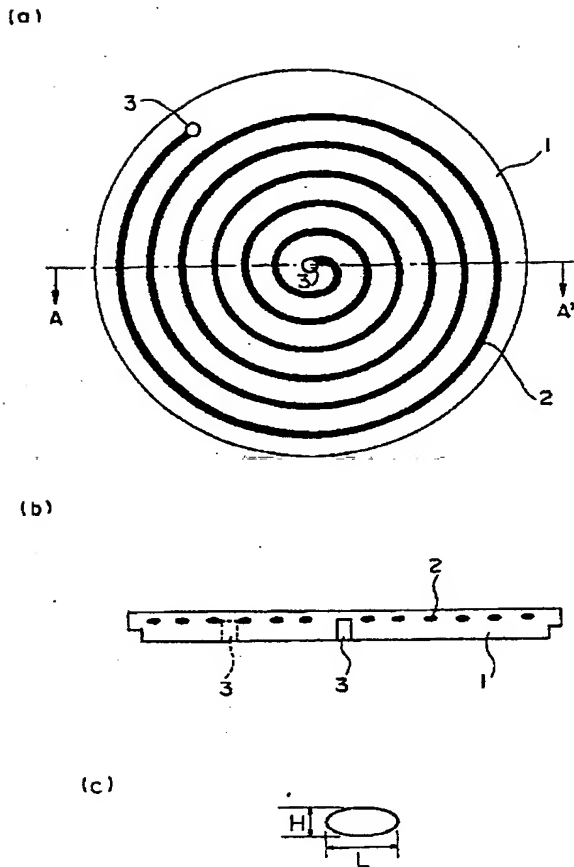
【図2】(b) 従来のセラミックス製ヒータの一例を模式的に示した上面からの透視図である。

(b) 図2(a)のB-B'断面図である。

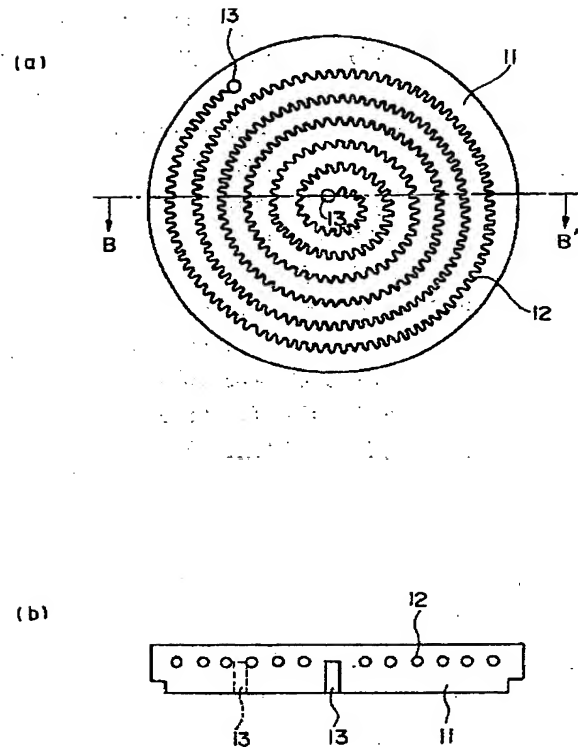
【符号の説明】

- 1 窒化アルミニウムセラミックス基板
- 2 金属電極
- 3、13 電極端子用の孔
- 11 セラミックス基板
- 12 コイル状の金属電極

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

H05B 3/20

識別記号

328

FI

C04B 35/58

テマコード (参考)

104D

104Q

104Y

(72) 発明者 藤田 光広

神奈川県秦野市曾屋30番地 東芝セラミッ  
クス株式会社開発研究所内

(72) 発明者 柏熊 憲章

神奈川県秦野市曾屋30番地 東芝セラミッ  
クス株式会社開発研究所内

Fターム(参考) 3K034 AA02 AA10 AA16 AA21 AA32  
AA33 AA34 AA37 BA06 BA14  
BA20 BB06 BB14 BC04 BC15  
BC16 CA02 CA15 CA18 CA19  
CA20 CA22 CA27 CA29 HA01  
HA10 JA01 JA10  
3K092 PP20 QA05 QB02 QB26 QB32  
QB33 QB40 QB44 QB62 QB73  
QB75 QC02 QC16 QC20 QC58  
QC59 RF03 RF11 RF25 RF26  
VV22  
4G001 BA01 BA09 BA36 BA61 BB01  
BB09 BB36 BB61 BC22 BC32  
BC34 BC42 BC52 BC54 BD03  
BD05 BD38 BE32 BE33  
5F031 HA02 HA17 HA18 HA37

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-252269

(43)Date of publication of application : 06.09.2002

(51)Int.Cl.

H01L 21/68  
C04B 35/581  
H05B 3/12  
H05B 3/18  
H05B 3/20

(21)Application number : 2001-046132

(71)Applicant :

TOSHIBA CERAMICS CO LTD

(22)Date of filing : 22.02.2001

(72)Inventor :

AONUMA SHINICHIRO  
MURAMATSU SHIGEKO  
FUJITA MITSUHIRO  
KASHIWAGUMA NORIAKI

(54) ALUMINUM NITRIDE CERAMICS ELECTRODE BUILT-IN MEMBER

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve durability of a ceramics electrode built-in member used for a semiconductor manufacturing apparatus, a liquid crystal manufacturing apparatus and so on, and specifically to provide an aluminum nitride ceramics electrode built-in member used for a heater which can uniformly heat a wafer, a liquid crystal display substrate and so on by electric heating, an electrostatic chuck which can fix an object by an uniform electrostatic attraction, or a high frequency power applying susceptor which can apply uniform high frequency power.

**SOLUTION:** This member has a built-in metal electrode of which the cross-section aspect ratio is 2-8, and an aluminum nitride ceramics electrode is used as the built-in metal electrode.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**